



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 198 12 729 A 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
H 02 K 11/00
H 02 K 29/00
F 04 D 25/06

②1 Aktenzeichen: 198 12 729.4
②2 Anmeldetag: 24. 3. 98
④3 Offenlegungstag: 30. 9. 99

DE 198 12 729 A 1

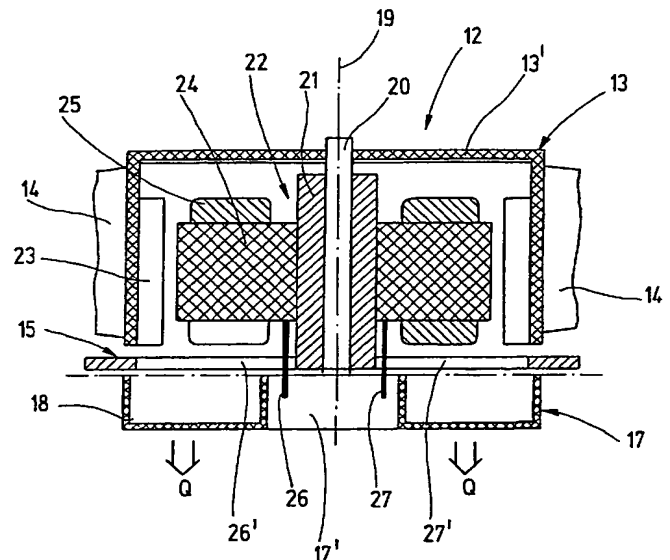
⑦1 Anmelder:
Robert Bosch GmbH, 70469 Stuttgart, DE

⑦2 Erfinder:
Heyder, Martin, 77815 Bühl, DE; Schwenk,
Wolfgang, 77704 Oberkirch, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤4 Elektromotor, insbesondere mit einem Lüfterrad zur Bildung eines Axial- oder Radiallüfters

⑤7 Die Erfindung betrifft einen Elektromotor, insbesondere mit einem Lüfterrad zur Bildung eines Axial- oder Radiallüfters, mit einer Antriebseinheit und einer ein Steuerungsgehäuse aufweisenden Steuereinheit, wobei die Antriebseinheit einen Stator, eine Läufer und zumindest eine elektrische Spule aufweist und wobei die Steuereinheit eine elektronische Schaltung zur Steuerung oder Regelung der Stromzufuhr zur Spule aufweist. Die Antriebseinheit und die Steuereinheit sind durch Module gebildet und einander zugeordnete Kontaktelemente sind zur gegenseitigen elektrischen Verbindung vorgesehen.



DE 198 12 729 A 1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft einen Elektromotor, insbesondere mit einem Lüfterrad zur Bildung eines Axial- oder Radiallüfters, wie er im Oberbegriff des Anspruchs 1 angegeben ist. Die Erfindung betrifft weiterhin einen Axial- oder Radiallüfter mit einem erfindungsgemäßen Elektromotor.

STAND DER TECHNIK

Bei einem bekannten Elektromotor sind die Antriebseinheit und die Steuereinheit durch physikalisch getrennten Aufbau thermisch entkoppelt, wobei die Steuereinheit zur besseren Wärmeabfuhr in der Lüfterzarge angeordnet ist und mit der Antriebseinheit über einem Kabelbaum verbunden ist. Diese Anordnung besitzt einen nichtoptimalen Lüfterwirkungsgrad und ist durch das zusätzliche Vorsehen des die Steuereinheit mit der Antriebseinheit verbindenden Kabelbaums nicht optimal zu fertigen.

Bei einem bekannten Heizgebläse mit integrierter Elektronik ist die Steuereinheit im Gehäuse der Antriebseinheit integriert und unter Verwendung einer gemeinsamen Abdeckkappe mittels Vergußmasse gegen Umweltbeeinflussung geschützt. Eine thermische Entkopplung zwischen der Steuereinheit und der Antriebseinheit ist bei diesem Heizgebläse nicht erforderlich und daher auch nicht realisiert.

Ein weiterer Elektromotor für einen Axiallüfter ist aus der EP 0 715 396 A1 bekannt. Dieser bekannte Elektromotor weist ein zylinderförmiges Motorgehäuse auf, vor dessen vorderer Stirnseite ein mit der rotierenden Achse verbundenes Lüfterrad vorgesehen ist und dessen hintere Stirnseite von einem Lagerschild gebildet ist, an dem hinter dem Motor auf der vom Lüfterrad abgewandten Seite, ein Reglergehäuse angebracht ist. Zwischen dem Motorgehäuse und dem Reglergehäuse ist ein Luftspalt vorgesehen und die elektrische Verbindung zwischen dem Motor und dem Regler erfolgt mittels eines den Luftspalt überbrückenden Kabelbaums. Zum einen ist die thermische Entkopplung zwischen dem Motorgehäuse und dem Reglergehäuse trotz des Luftspalts aufgrund der unmittelbaren Befestigung des Reglergehäuses am Motorgehäuse nicht optimal und zum anderen erfordert das Vorsehen eines Kabelbaums zur elektrischen Verbindung des Reglers mit dem Motor aufwendige elektrische Anschlußarbeiten bei der Endfertigung des Motors beziehungsweise des Axialgebläses.

Derartige aufwendige Montagearbeiten erhöhen die Fertigungskosten und sind daher unerwünscht. Weiterhin sind thermische Einflüsse der Steuereinheit auf die Antriebseinheit weitestgehend zu vermeiden.

VORTEILE DER ERFINDUNG

Der erfindungsgemäße Elektromotor mit den kennzeichnenden Merkmalen des Anspruchs 1 hat demgegenüber den Vorteil, daß durch das Vorsehen der einander zugeordneten Kontaktelemente eine schnelle Montage der Steuereinheit an der Antriebseinheit möglich ist, so daß Steuereinheit und Antriebseinheit modularartig vorgefertigt und miteinander montiert werden können. Wenn die Kontaktelemente aus dem jeweiligen Gehäuse herausgeführt sind, ist ein unmittelbarer Gehäusekontakt zwischen der Antriebseinheit und der Steuereinheit nicht erforderlich, so daß eine verbesserte thermische Entkopplung erzielbar ist.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Antriebseinheit und die Steuereinheit zylindrisch ausgebildet sind. Auf diese Weise können sowohl die Antriebseinheit als auch die Steuereinheit im Strömungsschatten der Nabe des Lüfterrades eines Axiallüfters angebracht werden, so daß die Strömung

weitestgehend ungestört bleibt.

Es kann aber auch die Antriebseinheit zylindrisch ausgebildet sein und die Steuereinheit eine teilzylindrische, insbesondere halbzyklindrische Gestalt aufweisen. Auch hierdurch wird die Strömung durch den Axiallüfter weitestgehend unbeeinflusst sein. Der Vorteil bei dieser Ausführung liegt jedoch darin, daß die Steuereinheit zur Montage seitlich, das heißt quer zur Achse des Elektromotors, einsetzbar ist, was für bestimmte Konstruktionen, insbesondere bestimmte Konstruktionen von Kontaktelementen, eine erleichterte Montagemöglichkeit schafft.

Besonders vorteilhaft ist es, wenn die Kontaktelemente der Antriebseinheit im Bereich der Mittelachse vorgesehen sind und sich im wesentlichen in Axialrichtung aus der Kontur der Antriebseinheit herauserstrecken und wenn die Kontaktelemente der Steuereinheit im Bereich der Mittelachse in einer Ausnehmung des Gehäuses der Steuereinheit vorgesehen sind. Die Angabe "im Bereich der Mittelachse" bedeutet beispielsweise um die Mittelachse herum angeordnet. Bei dieser Ausführungsform sind die elektrischen Leitungswege zwischen der Wicklung der Antriebseinheit und der Steuer- oder Regelektronik in der Steuereinheit minimiert, wodurch sowohl Leitungsverluste als auch die Abgabe von Störsignalen nach außen minimiert sind.

Vorteilhaft ist weiterhin, wenn das Steuerungsgehäuse mit einer weiteren Ausnehmung im Außenumfang versehen ist und wenn in der weiteren Ausnehmung Anschlüsselemente für die Stromzufuhr zur Steuereinheit vorgesehen sind. Durch das Vorsehen von Anschlüsselementen wird an sich die Möglichkeit geschaffen, die Steuereinheit modular einzubauen und bei Bedarf auszutauschen, ohne daß aufwendige elektrische Anschlußarbeiten erforderlich sind.

Die Anordnung der Anschlüsselemente in einer Ausnehmung im Außenumfang sorgt dafür, daß die elektrischen Anschlüsse für die Steuereinheit nicht in den Strömungskanal eines Axiallüfters hineinragen und somit die Luftströmung nicht stören.

Eine besonders vorteilhafte Montagemöglichkeit der Steuereinheit ist dann gegeben, wenn die Kontaktelemente der Antriebseinheit von Kontaktstiften gebildet sind, während die Kontaktelemente der Steuereinheit von Kontaktbuchsen oder Kontaktgabeln gebildet sind. Auf diese Weise kann die Steuereinheit einfach und ohne großen elektrischen Montageaufwand an die Antriebseinheit angesteckt werden. Bei der Verwendung von Kontaktgabeln kann die Verbindung zwischen den Kontaktstiften und den Kontaktgabeln zusätzlich noch auf andere Weise befestigt werden wie beispielsweise durch Löten, Schweißen, Schrauben oder Nieten.

Alternativ dazu können die Kontaktelemente der Antriebseinheit von Kontaktbuchsen oder Kontaktgabeln gebildet sein, während die Kontaktelemente der Steuereinheit von Kontaktstiften gebildet sind. Auch hierdurch wird ein einfaches Zusammenstecken der Steuereinheit und der Antriebseinheit ermöglicht.

In einer besonders vorteilhaften Ausbildung ist das Steuerungsgehäuse mit aus dem Gehäuseumriß hervorstehenden Befestigungslaschen versehen. Diese Befestigungslaschen gestatten eine beabstandete Montage der Steuereinheit an der entsprechenden Montagefläche, beispielsweise der Nabe eines Stators, wodurch nur geringfügiger Flächenkontakt zwischen der Steuereinheit und der zugeordneten Montagefläche entsteht, so daß die unmittelbare Wärmeleitung von der Steuereinheit zur Montagefläche minimiert ist.

Sind elektronische Leistungselemente elektrisch isoliert und gut wärmeleitend mit dem wannenartigen Steuerungsgehäuse verbunden und ist das Steuerungsgehäuse aus einem gut wärmeleitenden Material gebildet, so ist eine gute

Wärmeableitung gewährleistet.

Wenn die wärmeableitende Fläche des wannenartigen Steuerungsgehäuses auf der von der Antriebseinheit abgewandten Seite gelegen ist, so wird die im Steuerungsgehäuse entstehende Wärme vom vorbeistreichenden Luftstrom abgeführt und nicht zur Antriebseinheit geleitet.

Ist das Steuerungsgehäuse mit Kühlrippen versehen, so wird die Wirksamkeit der Wärmeableitung spürbar erhöht.

Die Erfindung betrifft weiterhin einen Axial- oder Radiallüfter mit einem Elektromotor gemäß der Erfindung, wobei der rotierende Teil der Antriebseinheit mit einem Lüfterrad verbunden ist und der nicht rotierende Teil der Antriebseinheit mit einem Statorflansch verbunden ist, wobei der Statorflansch zwischen der Antriebseinheit und der Steuereinheit gelegen ist.

Ein derartiger Axial- oder Radiallüfter kennzeichnet sich durch einen modularen Aufbau, bei dem die Antriebseinheit und die Steuereinheit getrennt hergestellt, montiert und auch ausgetauscht werden können. Die Anordnung des Statorflansches zwischen der Antriebseinheit und der Steuereinheit sorgt für eine äußerst wirksame thermische Entkopplung der Steuereinheit von der Antriebseinheit, so daß die unmittelbare Wärmeleitung von der Steuereinheit zur Antriebseinheit sehr minimiert ist. Da die Steuereinheit hinter der Antriebseinheit und dem Statorflansch gelegen ist, also auf der stromabwärtigen Seite der durch den Axial- oder Radiallüfters fließenden Luftströmung, wird die in der Steuereinheit entstehende Wärme unmittelbar an die Luftströmung abgeführt, wozu in bekannter Weise auch Kühlrippen am Steuerungsgehäuse vorgesehen sein können.

Zusätzlich vorteilhaft ist dabei, wenn zwischen der Antriebseinheit und der Steuereinheit zusätzlich ein Luftraum gebildet ist. Durch das Vorsehen dieses Luftraums wird zusätzlich die Wärmeleitung von der Steuereinheit hin zur Antriebseinheit reduziert und eine mögliche Durchströmung des Luftraums sorgt für eine weitere Wärmeabfuhr von der Oberfläche der Steuereinheit, wobei die an den Luftraum angrenzende Stirnfläche der Steuereinheit ebenfalls mit vorzugsweise radial verlaufenden Kühlrippen versehen sein kann.

ZEICHNUNG

Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 die teilweise geschnittene Seitenansicht eines Axiallüfters mit einem erfindungsgemäßen Elektromotor,

Fig. 2 die rückseitige Ansicht eines Axiallüfters in Richtung des Pfeils II in **Fig. 1**,

Fig. 3 einen Längsschnitt durch einen Elektromotor entlang der Linie III-III in **Fig. 1**,

Fig. 4 eine elektrische Kontaktverbindung zwischen Antriebseinheit und Steuereinheit,

Fig. 5 eine Draufsicht auf eine nicht verschlossene Steuereinheit,

Fig. 6 eine Schnittansicht der Steuereinheit aus **Fig. 5** entlang der Linie VI-VI in **Fig. 5**,

Fig. 7 eine Prinzipskizze der Befestigung eines Leistungsbauelements in der Steuereinheit.

In den verschiedenen Figuren der Zeichnung sind einander entsprechende Bauteile mit gleichen Bezugszeichen versehen.

BESCHREIBUNG DER AUSFÜHRUNGSBEISPIELE

Wie **Fig. 1** zeigt, ist ein Elektromotor **10** in die Nabe eines Axiallüfters **11** (**Fig. 2**) integriert, wobei eine Antriebsein-

heit **12** einen umlaufenden Rotor **13** mit einem Rotorgehäuse **13'** besitzt, an dem sich radial erstreckende Lüfterschaukeln **14'** angebracht sind und so ein Lüfterrad **14** bilden. In einer nicht näher dargestellten Ausgestaltung der Erfindung sind die Lüfterschaukeln so ausgebildet, daß eine radiale Umlenkung der Luft erfolgt, so daß ein Radiallüfter bekannter Bauart vorliegt. Diese Antriebseinheit ist in Strömungsrichtung **S** vor einem Statorflansch **15** angeordnet, dessen Nabe **16** der rückseitigen Stirnwand der Antriebseinheit **12** benachbart gelegen ist. In Strömungsrichtung hinter der Nabe **16** des Statorflansches **15** ist eine Steuereinheit **17** angeordnet, die eine elektronische Steuerung oder Regelung für die Antriebseinheit **12** enthält. Das Rotorgehäuse **13'**, die Nabe **16** sowie das Gehäuse **18** der Steuereinheit **17** besitzen Zylindergestalt von gleichem Durchmesser und sind entlang der Achse **19** des Axiallüfters coaxial angeordnet.

In **Fig. 2** ist eine rückseitige Ansicht des Statorflansches **15** der **Fig. 1** ohne Steuereinheit dargestellt, wobei der Statorflansch **15** mit seinen Schaukeln **15'** und seinem Statorring **15''**, der zur Befestigung des Motors an einer nicht dargestellten Motoraufnahme dient, zu erkennen ist. Die Steuereinheit **17** ist mit einer z. B. zentral orientierten Öffnung **17'** versehen, in der, wie später noch erläutert werden wird, Kontaktelemente vorgesehen sind.

In **Fig. 3** ist ein Schnitt durch eine Axialebene des Axiallüfters gemäß **Fig. 1** entlang der Linie III-III wiedergegeben. Die Antriebseinheit **12** ist als Außenläufer ausgebildet, wobei das mit den Lüfterschaukeln **14'** versehene Rotorgehäuse **13'** drehfest mit einer Motorwelle **20** verbunden ist, die drehbar innerhalb eines Lagers **21** der Statoranordnung **22** gelagert ist. Die geometrische Achse der Motorwelle **20** entspricht dabei der Achse **19** des Axiallüfters **11**.

Im Rotorgehäuse **13'** sind im Bereich des Innenumfangs radial einwärts gerichtete Magnete **23** in bekannter Weise angeordnet.

Die Statoranordnung **22** ist mit einem Blechpaket **24** und Wicklungen einer elektrischen Spule **25** versehen. Die Wicklungen der elektrischen Spule **25** enden in Kontaktstiften **26, 27**, die im radial inneren Bereich der Antriebseinheit **12**, dem Lager **21** benachbart, axial nach hinten aus der Antriebseinheit **12** herausstehen und durch entsprechende Öffnungen **26', 27'** im Statorflansch **15** austreten, wobei sie über die rückwärtige Begrenzung des Statorflansches **15** hervorstehen.

Auf der Rückseite des Statorflansches **15** ist eine in **Fig. 3** schematisch dargestellte Steuereinheit **17** angeordnet, die ein Steuerungsgehäuse **18** besitzt, welches die Gestalt einer kreisringförmigen Wanne aufweist, wobei die kreisringförmige Wanne zum Statorflansch **15** hin offen ist. In die zentrale Öffnung **17'** des Steuerungsgehäuses **18** treten die Kontaktstifte **26, 27** der Antriebseinheit **12** ein. Die Wandung des Steuerungsgehäuses **18** ist aus einem besonders gut wärmeleitenden Material gebildet.

In **Fig. 4** ist ein Beispiel für eine elektrische Kontaktierung zwischen den Kontaktstiften **26, 27**, wobei hier beispielhaft nur der Kontaktstift **26** dargestellt ist, mit einer zugeordneten Kontaktgabel **29** der Steuereinheit **17** gezeigt. Die Kontaktgabel **29** nimmt den Kontaktstift **26** im Zwischenraum zwischen ihren Kontaktgabelzinken **29', 29''** auf, wo er entweder durch Einklemmen zwischen die Kontaktgabelzinken **29', 29''** mechanisch gehalten und elektrisch kontaktiert ist oder wo er durch eine Schweiß- oder Lötverbindung mit der Kontaktgabel **29** elektrisch und mechanisch verbunden wird. Die Kontaktgabel **29** tritt mit ihrem Stiel **29'''** durch ein in die Wandung des Steuerungsgehäuses **18** eingesetztes Isolierelement **30** hindurch. Auf der Innenseite des Steuerungsgehäuses **18** ist der Stiel **29'''** der Kontaktgabel **29** mit entsprechenden elektrischen oder elektronischen

Elementen verbunden, wie in Fig. 5 schematisch dargestellt ist.

In Fig. 5 ist eine Draufsicht auf eine unverschlossene Steuereinheit 17 dargestellt, in der eine schematisch wiedergegebene elektrische Leiterplatte 31 mit einer Mehrzahl von inneren Kontaktgabeln 29, die zur Kontaktierung mit den Kontaktstiften 26, 27 der Antriebseinheit 12 ausgebildet sind, verbunden ist. Die Kontaktgabeln 29 sind in einer im Beispiel der Fig. 5 rechteckig gestalteten radial inneren Ausnehmung 17" gelegen, die im Beispiel der Fig. 5 anstelle der vorher beschriebenen zentralen Öffnung 17' der Steuereinheit 17 vorgesehen ist. Die radial innere Ausnehmung 17" ist im rückwärtigen Bereich durch die rückwärtige Stirnwand 18' des Steuerungsgehäuses 18 abgedeckt, so daß die Kontaktgabeln 29 im eingebauten Zustand des Steuerungsgehäuses 18 vor Umwelteinflüssen geschützt sind.

Das Steuerungsgehäuse 18 ist von halbkreisförmigem Umriß, wobei die gesamte für den Betrieb der Antriebseinheit 12 erforderliche Steuerung oder Regelung in einem halbkreisförmigen Steuerungsgehäuse 18, wie es in Fig. 5 dargestellt ist, enthalten sein kann, oder in zwei derartigen halbkreisförmigen Steuerungsgehäusen, die gemeinsam eine zylindrische Steuereinheit 17 ergeben, wie sie in Fig. 1 und 2 dargestellt ist. Die halbkreisförmige Gestalt des Steuerungsgehäuses 18 gestattet es, das halbkreisförmige Steuerungsgehäuse 18 beispielsweise von der Seite, also quer zur Achse 19 des Axiallüfters, einzusetzen, wobei die Kontaktgabeln 29 ebenfalls von der Seite auf die Kontaktstifte 26, 27 aufgeschoben werden und diese vorzugsweise zur mechanischen und elektrischen Kontaktierung klemmend einzwängen.

Die freien Enden der Kontaktgabelzinken 29', 29" der Kontaktgabeln 29 sind von der Ebene, die die äußere Fläche der diametralen Begrenzungswand 28 bestimmt, beabstandet, wie in Fig. 5 durch den Abstand a gezeigt ist. Hierdurch wird vermieden, daß beim Einsetzen von zwei halbkreisförmigen Steuerungsgehäusen 18 zu einer gemeinsamen Steuereinheit 17 die jeweiligen Kontaktgabeln 29 der einzelnen halbkreisförmigen Steuerungsgehäuse einander berühren.

Auf der von der bezüglich der radial inneren Ausnehmung 17" gegenübergelegenen radial äußeren Seite des Steuerungsgehäuses 18 ist eine radial äußere Ausnehmung 18' vorgesehen, die Anschlußelemente 32 aufnimmt, welche in gleicher Weise gabelartig ausgebildet sind wie die Kontaktgabel 29 und auch in gleicher Weise durch die Wandung des Steuerungsgehäuses 18 hindurchgeführt sind. Die Anschlußelemente 32 dienen zum Anschluß einer Stromzufuhr für den Elektromotor 10. Während die Kontaktgabeln 29 so ausgerichtet sind, daß ihre Kontaktgabelzinken 29', 29" jeweils in einer gemeinsamen Ebene liegen, die rechtwinklig zur Achse 19 des Axiallüfters 11 verläuft, ist die Ausrichtung der gabelartigen Anschlußelemente nicht zwingend vorgeschrieben, doch wird für die Anschlußelemente 32 eine äquivalente Ausrichtung wie für die Kontaktgabel 29 bevorzugt.

An seinem Außenumfang ist das Steuerungsgehäuse 18 mit radial hervorstehenden Befestigungslaschen 38 versehen, die eine Befestigungsbohrung 38' aufweisen, durch die in bekannter Weise Schrauben oder Nieten zur Befestigung der Steuereinheit 17 hindurchgeführt werden können. Die Befestigungslaschen 38 können auch axial über die vordere Begrenzung des Steuerungsgehäuses 18 hervorstehen, wie dies in Fig. 6 dargestellt ist, wodurch nach der Befestigung ein Luft-Zwischenraum zwischen der Montagefläche für die Steuereinheit 17 und der Vorderseite (in Fig. 6 oben) der Steuereinheit 17 geschaffen wird.

In Fig. 5 ist weiterhin zu erkennen, daß elektronische Leistungsbausteine, zum Beispiel Feldeffekttransistoren (FET)

seitlich von der Leiterplatte 31 hervorstehen und unmittelbar auf der besonders gut wärmeleitenden Rückwand 18' des Steuerungsgehäuses 18 befestigt sind, wobei zur Befestigung zusätzlich ein gut wärmeleitendes Mittel zwischen den jeweiligen FET 33 und die Rückwand 18' eingebracht sein kann. Diese Anordnung ist besonders gut in der Schnittansicht gemäß Fig. 6 zu erkennen. In Fig. 6 sind auch weitere elektronische Bauteile, vorzugsweise SMD-Bauteile (Surface-Mounted-Device-Bauteile) 34, wiedergegeben. Der vom Steuerungsgehäuse 18 begrenzte Innenraum 35 der Steuereinheit 17 wird nach der Montage der Platine 31 sowie der weiteren elektrischen und elektronischen Bauteile 33, 34 mit einem Gießharz in bekannter Weise vergossen oder mit einem Deckel verschlossen, um die elektronische Schaltung zur Steuerung oder Regelung gegen die Umgebung hermetisch abzuschließen. Lediglich die Kontaktgabel 29 und die Anschlußelemente 32 stellen danach noch Verbindungen zur in der Steuereinheit 17 enthaltenen elektronischen Schaltung dar.

In Fig. 7 ist als Einzelheit beispielhaft eine Befestigungsmöglichkeit für einen FET 33 im Steuerungsgehäuse 18 gezeigt, wobei das Leistungselement, der FET 33, mittels einer Haltefeder 36 gegen die Rückwand 18' des Steuerungsgehäuses 18 gedrückt wird und auf diese Weise einklemmend gehalten ist. Zwischen dem FET 33 und der Rückwand 18' ist eine elektrisch isolierende aber gut wärmeleitende Zwischenschicht, vorzugsweise eine Isolierfolie 37, eingelegt, um zwar eine Wärmeleitung zwischen dem FET 33 und der Rückwand 18' zu ermöglichen, aber eine elektrische Leitung zwischen diesen Elementen zu verhindern.

Der in den Fig. 1, 3 und 7 dargestellte Pfeil mit der Bezeichnung Q gibt symbolisch die Richtung der Wärmeabfuhr vom Steuerungsgehäuse 18 der Steuereinheit 17 wieder.

Patentansprüche

1. Elektromotor (10), insbesondere mit einem Lüfterrad (14) zur Bildung eines Axial- oder Radiallüfters (11) mit einer Antriebseinheit (12) und einer ein Steuerungsgehäuse (18) aufweisenden Steuereinheit (17), wobei die Antriebseinheit (12) einen Stator (22), einen Rotor (13) und zumindest eine elektrische Spule (25) aufweist und wobei die Steuereinheit (17) eine elektronische Schaltung zur Steuerung oder Regelung der Stromzufuhr zur Spule (25) aufweist, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Antriebseinheit (12) und die Steuereinheit (17) durch Module gebildet sind und daß einander zugeordnete Kontaktelemente (26, 27, 29) zur gegenseitigen elektrischen Verbindung vorgesehen sind.
2. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (12) und die Steuereinheit (17) zylindrisch ausgebildet sind.
3. Elektromotor nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Antriebseinheit (12) zylindrisch ausgebildet ist und daß die Steuereinheit (17) eine teilzylindrische, insbesondere halbzyklindrische Gestalt aufweist.
4. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (26, 27) der Antriebseinheit (12) im Bereich der Mittelachse (19) vorgesehen sind und sich im wesentlichen in Axialrichtung aus der Kontur der Antriebseinheit (12) herauserstrecken und daß die Kontaktelemente (29) der Steuereinheit (17) im Bereich der Mittelachse (19) in einer Ausnehmung (17', 17") des Ge-

häuses (18) der Steuereinheit (17) vorgesehen sind.

5. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerungsgehäuse (18) mit einer weiteren Ausnehmung (18") im Außenumfang versehen ist und daß in der weiten Ausnehmung (18") Anschlußelemente (32) für die Stromzufuhr zur Steuereinheit (17) vorgesehen sind.

6. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (26, 27) der Antriebseinheit (12) von Kontaktstiften gebildet sind, während die Kontaktelemente (29) der Steuereinheit (17) von Kontaktbuchsen oder Kontaktgabeln gebildet sind.

7. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktelemente (26, 27) der Antriebseinheit (12) von Kontaktbuchsen oder Kontaktgabeln gebildet sind, während die Kontaktelemente (29) der Steuereinheit (17) von Kontaktstiften gebildet sind.

8. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerungsgehäuse (18) mit aus dem Gehäuseumriß hervorstehenden Befestigungslaschen (38) versehen ist.

9. Elektromotor nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß elektronische Leistungsbaulemente (33) elektrisch isoliert und gut wärmeleitend mit dem wannenartigen Steuerungsgehäuse (18) verbunden sind und daß das Steuerungsgehäuse (18) zumindest teilweise aus einem gut wärmeleitenden Material gebildet ist.

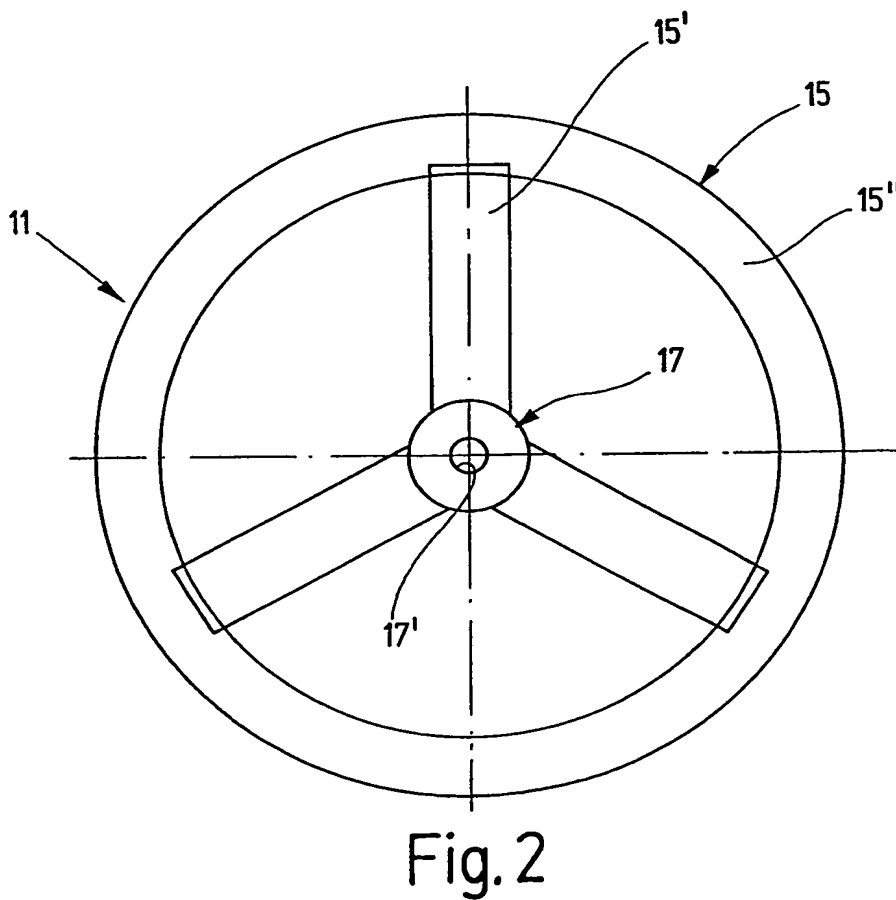
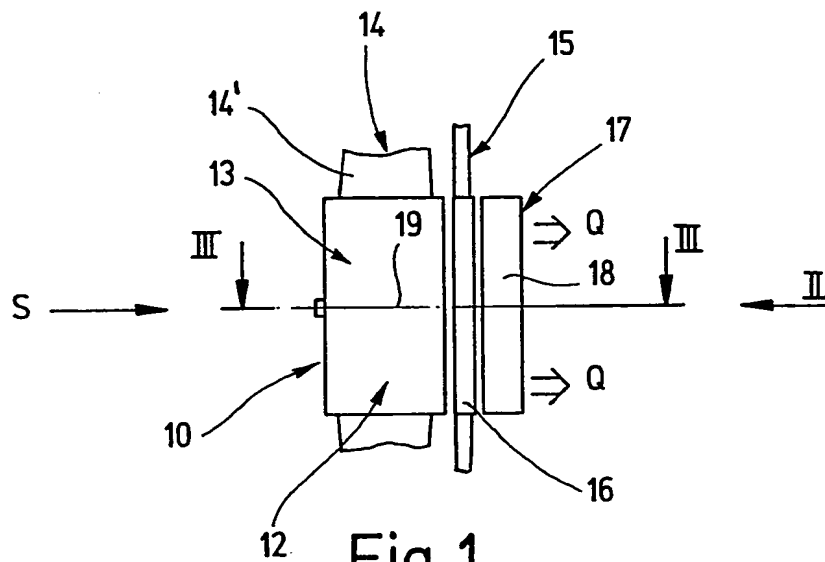
10. Elektromotor nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die wärmeableitende Fläche (18') des wannenartigen Steuerungsgehäuses (18) auf der von der Antriebseinheit (12) abgewandten Seite gelegen ist.

11. Elektromotor nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Steuerungsgehäuse (18) mit Kühlrippen versehen ist.

12. Axial- oder Radiallüfter (11) mit einem Elektromotor (10) gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß der rotierende Teil (13) der Antriebseinheit (12) mit einem Lüfterrad (14) verbunden ist und der nichtrotierende Teil (22) der Antriebseinheit (12) mit einem Statorflansch (15) verbunden ist, wobei der Statorflansch (15) zwischen der Antriebseinheit (12) und der Steuereinheit (17) gelegen ist.

13. Axial- oder Radiallüfter (11) nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß zwischen der Antriebseinheit (12) und der Steuereinheit (17) zusätzlich ein Luftraum gebildet ist.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen



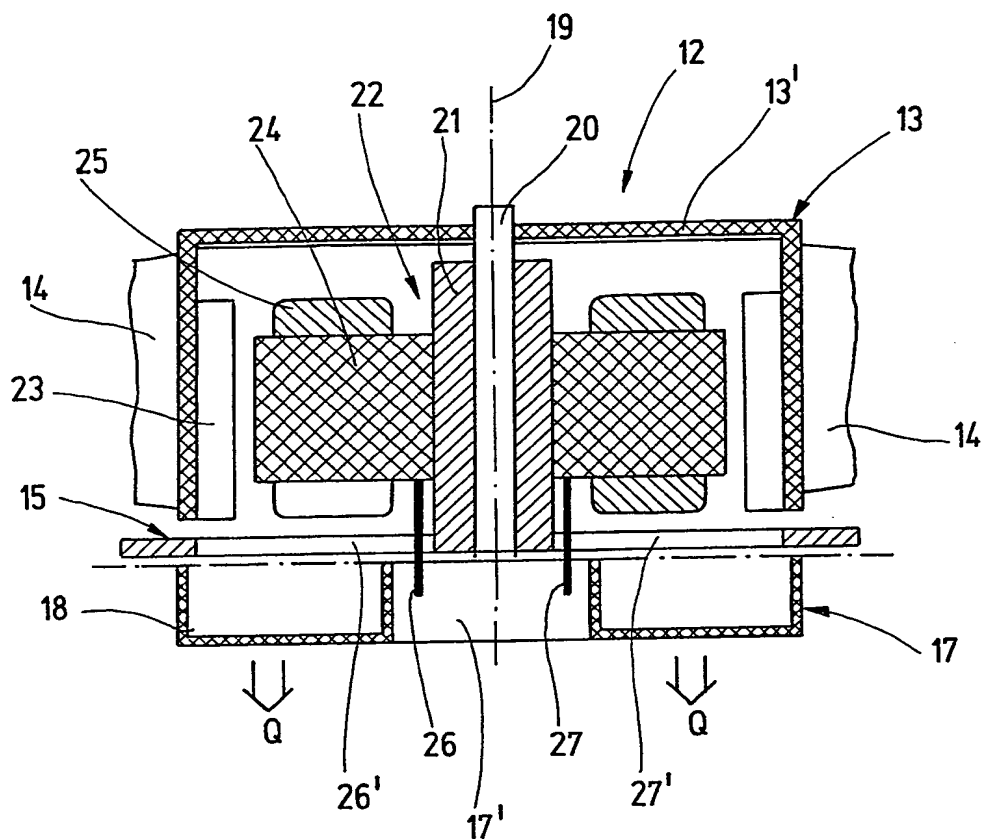


Fig. 3

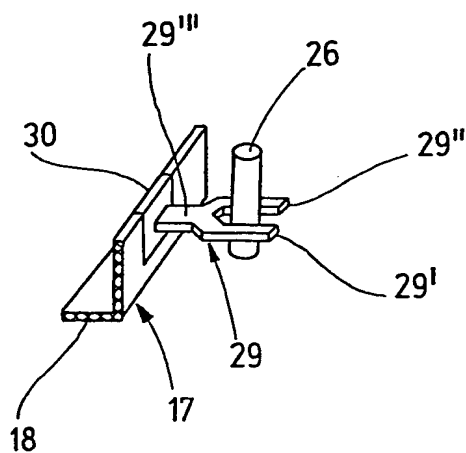
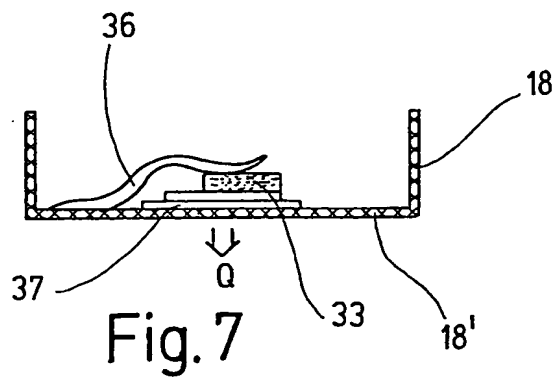
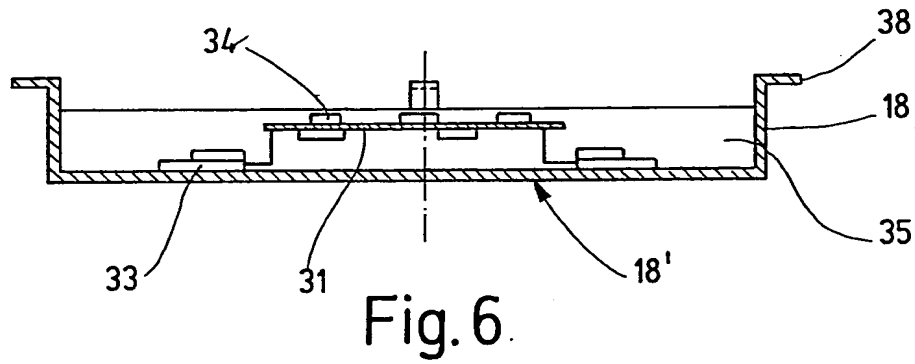
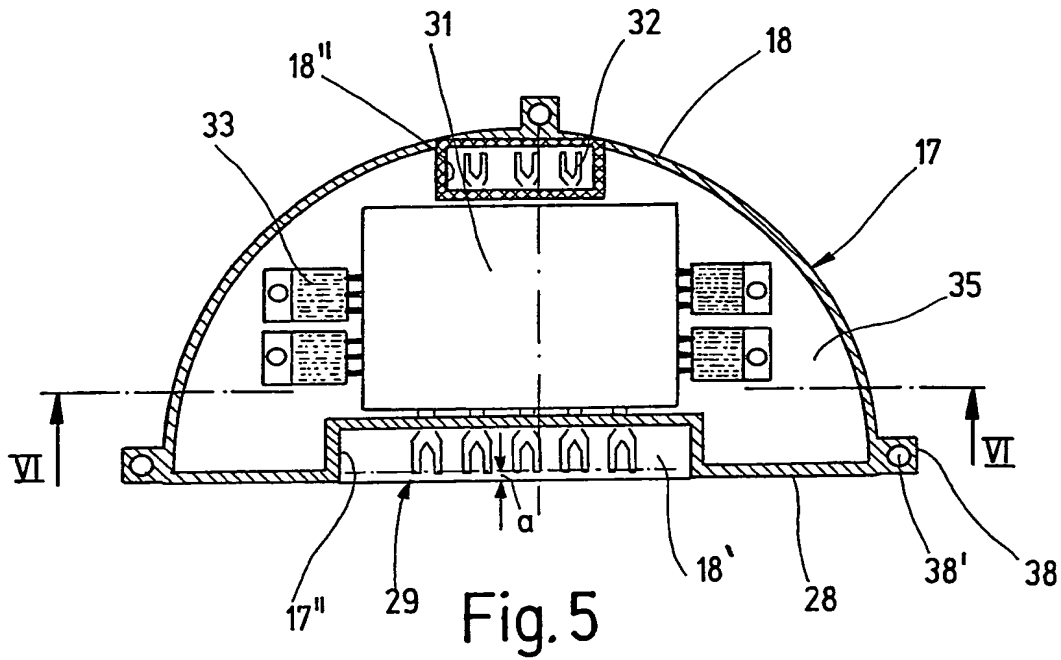
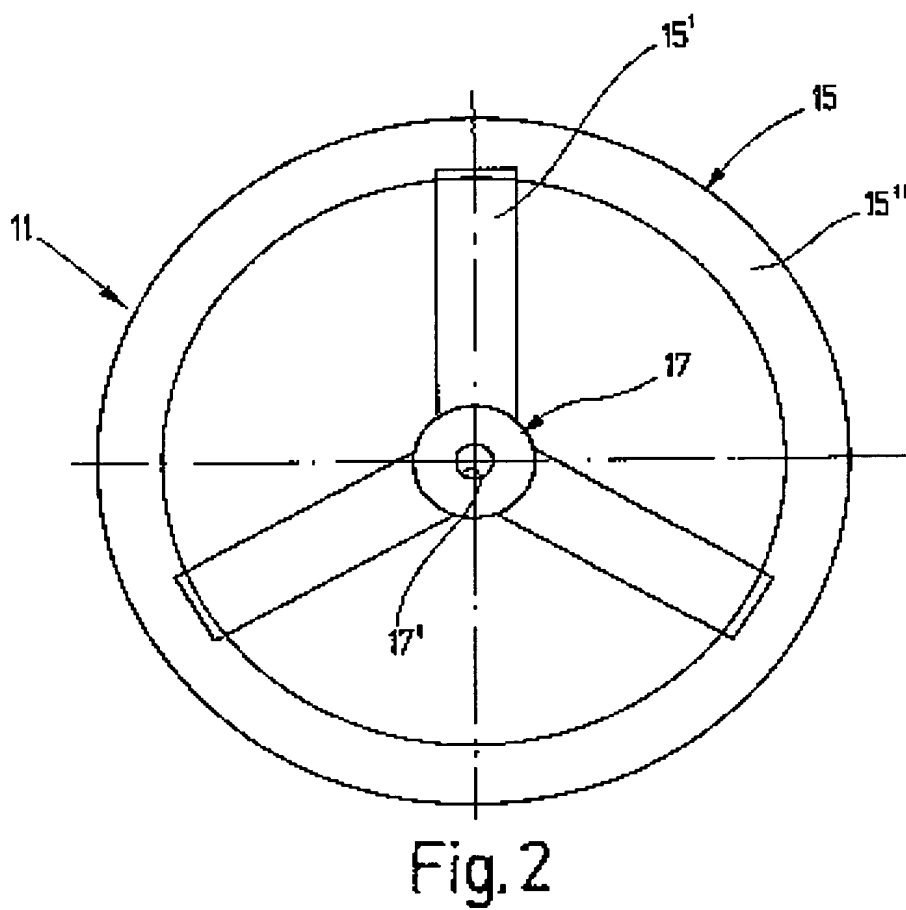
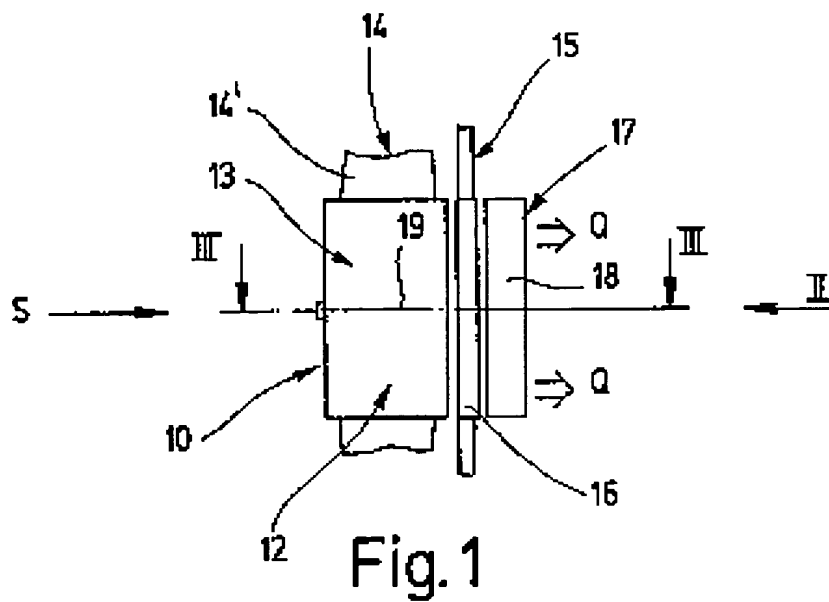


Fig. 4





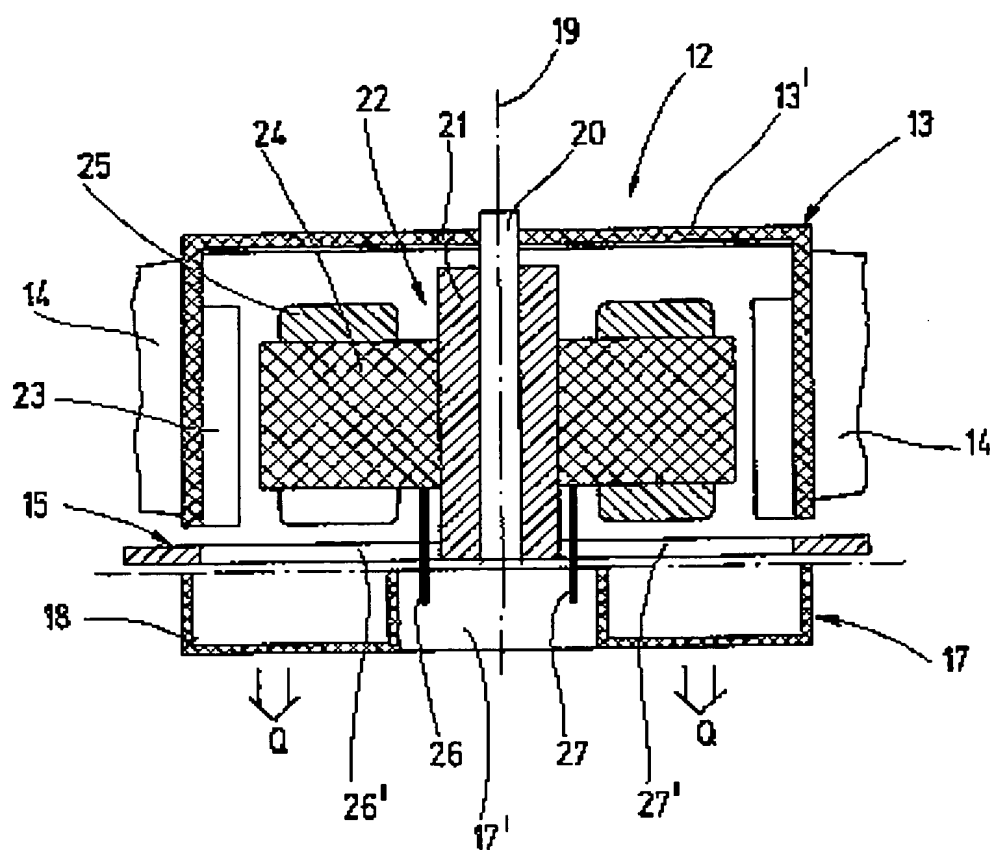


Fig. 3

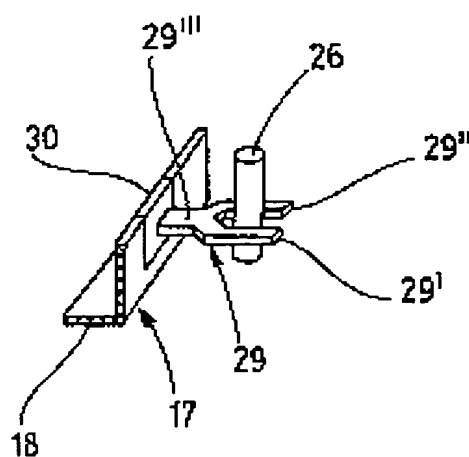
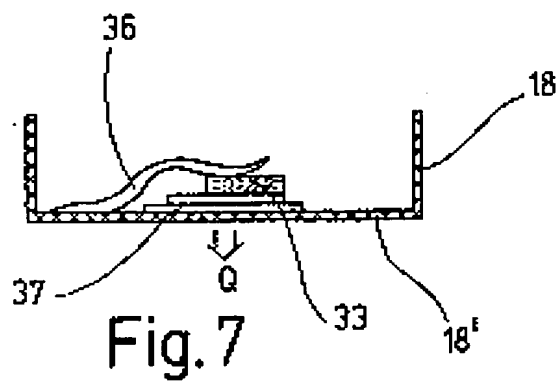
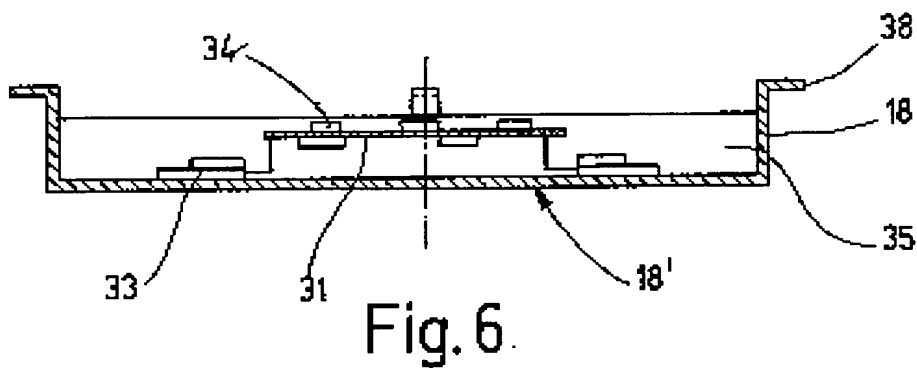
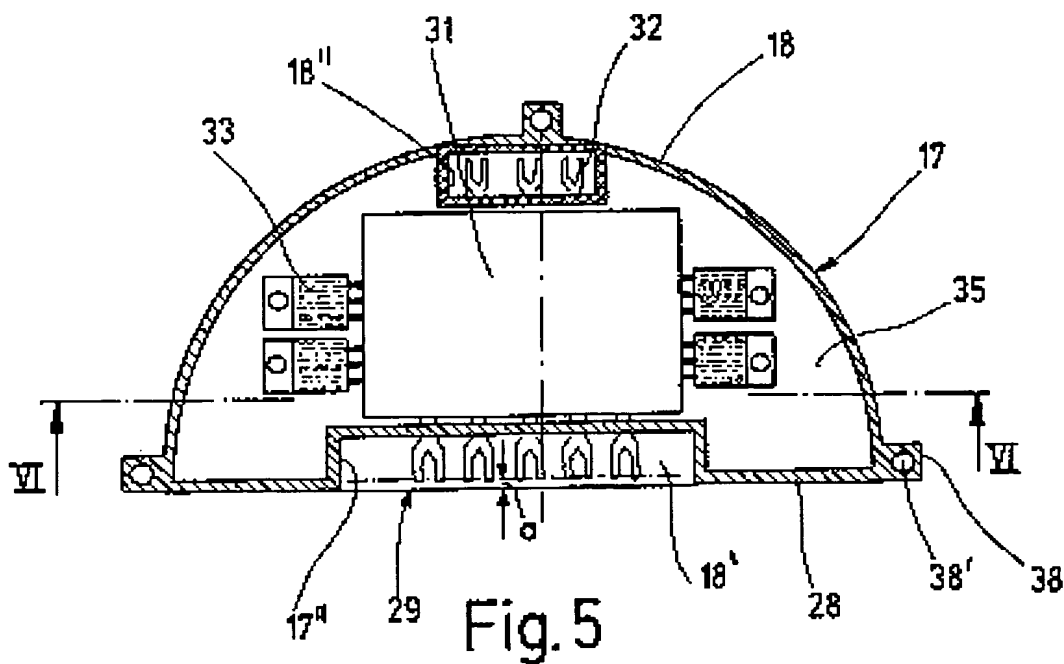


Fig. 4



THIS PAGE BLANK (USPTO)